

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

1c821 U.S. PTO  
09/843736  
04/30/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 7月14日

願 番 号  
Application Number:

特願2000-214142

願 人  
Applicant(s):

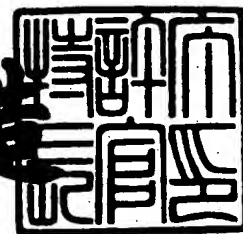
株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3024615

【書類名】 特許願

【整理番号】 PE27834

【特記事項】 特許法第 3 0 条第 1 項の規定の適用を受けようとする特  
許出願

【提出日】 平成12年 7月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G05B 23/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地  
株式会社日立製作所内

【氏名】 坂内 正明

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地  
株式会社日立製作所内

【氏名】 千葉 純一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地  
株式会社日立製作所内

【氏名】 桑原 健一

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県土浦市神立町 6 0 3 番地  
株式会社 日立製作所 産業機械システム事業部内

【氏名】 加茂 貞一

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100098017

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉岡 宏嗣

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エネルギーサービス事業方法及びシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 省エネルギー対策前のエネルギー消費量の過去データを格納するデータベースと、省エネルギー対策後のエネルギー消費量を計測する計測手段と、該計測手段により計測された計測データを通信回線を介して取り込み、該計測データと前記データベースに格納された過去データとを比較して、省エネルギー対策前後のエネルギー削減量を演算する演算手段とを備えてなるエネルギーサービス事業システム。

【請求項 2】 前記データベースの前記過去データは、エネルギー消費量の変動要因に係る属性データと対応付けて格納され、

前記計測手段は、前記計測データを前記属性データに対応付けて計測するものであり、

前記演算手段は、前記属性データが一定の許容範囲内で一致する過去データを検索し、該過去データと前記計測データとを比較するものであることを特徴とする請求項 1 に記載のエネルギーサービス事業システム。

【請求項 3】 前記演算手段は、前記計測された属性データに近似する複数の属性データに対応する複数の過去データを検索し、該複数の過去データから、前記計測された属性データに対応する過去データを推定するための演算を実施し、この演算で算出された過去の推定データと前記計測データとを比較することを特徴とする請求項 2 に記載のエネルギーサービス事業システム。

【請求項 4】 前記属性データは、気温と湿度と省エネルギー対象施設の負荷量の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のエネルギーサービス事業システム。

【請求項 5】 前記演算手段は、前記エネルギー削減量に基づいてエネルギー費用の削減額を演算し、該削減額に予め定めた割合を掛けた額の請求書を発行することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載のエネルギーサービス事業システム。

【請求項 6】 前記割合は、前記対象施設の稼動時間又は稼動率を基準に定

められていることを特徴とする請求項 5 に記載のエネルギーサービス事業システム

【請求項 7】 省エネルギー対策費用の単年度の償却費及び租税等の固定費と省エネルギー設備の保守費等の変動費との合計額を  $Q$  とし、エネルギー費用の年間削減額を  $P$  とし、 $\alpha$ 、 $\beta$  を正の係数（ただし、 $\alpha > \beta$ ）としたとき、前記エネルギーサービス事業者は、

$P \geq \alpha Q$  のときは、エネルギー費用の削減額の  $X_1$  % を、

$\beta Q \leq P < \alpha Q$  のときは、エネルギー費用の削減額の  $X_2$  %（ただし、 $X_1 < X_2$ ）を、

$P < \beta Q$  のときは、予め定めた額を、

受け取ることを特徴とする請求項 6 に記載のエネルギーサービス事業システム。

【請求項 8】 省エネルギー設備の設置費用をエネルギーサービス事業者が負担して省エネルギー設備を対象施設に設置し、該省エネルギー設備設置後の前記対象施設のエネルギー消費量を計測し、その計測値と予めデータベースに格納しておいた前記省エネルギー設備設置前の前記対象施設のエネルギー消費量との差を求め、該差に基づいてエネルギー費用の削減額を演算し、前記エネルギーサービス事業者は前記削減額の中から前記設置費用を回収するエネルギーサービス事業方法。

【請求項 9】 エネルギーサービス事業者が費用を負担して対象施設に省エネルギー対策を施し、省エネルギー対策後のエネルギー消費量を計測し、その計測値と予めデータベースに格納しておいた省エネルギー対策前のエネルギー消費量とを比較してエネルギー費用の削減額を算出し、該削減額の少なくとも一部を前記エネルギーサービス事業者が受け取るエネルギーサービス事業方法。

【請求項 10】 前記省エネルギー対策前のエネルギー消費量は、エネルギー消費量の変動要因の属性データを付して前記データベースに格納され、前記省エネルギー対策後のエネルギー消費量を前記属性データと共に計測し、該計測された属性データに対応する前記省エネルギー対策前のエネルギー消費量と前記計測値とを比較することを特徴とする請求項 9 に記載のエネルギーサービス事業方法。

【請求項 11】 前記属性データは、気温と湿度と前記対象施設の負荷量の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 10 に記載のエネルギーサービス事

業方法。

【請求項 1 2】 前記エネルギーサービス事業者が受け取る額は、前記対象施設の稼働時間又は稼働率を基準に定めることを特徴とする請求項 9 乃至 1 1 のいずれかに記載のエネルギーサービス事業方法。

【請求項 1 3】 前記エネルギーサービス事業者は、エネルギー削減量が予め定めた基準値を下回った場合、基準値を満たすように省エネルギー対策に係る設備の保守又は改善を無償で行なうことを特徴とする請求項 9 乃至 1 1 のいずれかに記載のエネルギーサービス事業方法。

【請求項 1 4】 省エネルギー対策費用の単年度の償却費及び租税等の固定費と省エネルギー設備の保守費等の変動費との合計額を  $Q$  とし、エネルギー費用の年間削減額を  $P$  とし、 $\alpha$ 、 $\beta$  を正の係数（ただし、 $\alpha > \beta$ ）としたとき、前記エネルギーサービス事業者は、

$P \geq \alpha Q$  のときは、エネルギー費用の削減額の  $X_1$  % を、

$\beta Q \leq P < \alpha Q$  のときは、エネルギー費用の削減額の  $X_2$  %（ただし、 $X_1 < X_2$ ）を、

$P < \beta Q$  のときは、予め定めた額を、

受け取ることを特徴とする請求項 9 に記載のエネルギーサービス事業方法。

【請求項 1 5】 前記  $X_2$  は、下式

$$X_2 = X_1 + (\alpha - P/Q) (100 - X_1) / (\alpha - \beta)$$

で計算することを特徴とする請求項 1 4 に記載のエネルギーサービス事業方法。

【請求項 1 6】

エネルギーサービス事業者又はその関連機関により省エネルギー対策を立案し、その対策に沿って省エネルギー対策を施した場合のエネルギー消費の削減量を一定の条件の下に保証し、省エネルギー対策後のエネルギー消費量を計測し、その計測値と予めデータベースに格納しておいた省エネルギー対策前のエネルギー消費量とを比較してエネルギー費用の削減額を算出し、前記保証した削減量を定期的に確認することを特徴とするエネルギーサービス事業方法。

【請求項 1 7】 省エネルギー対策前のエネルギー消費量は、エネルギー消費量の変動要因の属性データを付して前記データベースに格納され、前記省エネルギー対

策後のエネルギー消費量を前記属性データと共に計測し、該計測された属性データに対応する前記省エネルギー対策前のエネルギー消費量と前記計測値とを比較することを特徴とする請求項 1 6 に記載のエネルギーサービス事業方法。

【請求項 1 8】 前記属性データは、気温と湿度と前記対象施設の負荷量の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 1 7 に記載のエネルギーサービス事業方法。

【請求項 1 9】

前記一定の条件とは、省エネルギー対象設備の稼働率又は稼働時間、操業条件（生産量、バッチ処理回数、等）など、エネルギー消費量の削減効果に大きく影響を及ぼす変動要因について定めた条件であることを特徴とする請求項 1 6 乃至 1 8 のいずれかに記載のエネルギーサービス事業方法。

【請求項 2 0】

前記一定の条件には幅を持たせることを特徴とする請求項 1 9 に記載のエネルギーサービス事業方法。

【請求項 2 1】 前記エネルギーサービス事業者は、エネルギー削減量の保証を行なう代償として、又は保守及び改善の充当費用として、保証値を超えたエネルギー削減量に応じて報酬を受け取るように定めることを特徴とする請求項 1 6 に記載のエネルギーサービス事業の運営方法。

【請求項 2 2】 前記エネルギーサービス事業者が受け取る額は、前記対象施設の稼働時間又は稼働率を基準に定めることを特徴とする請求項 2 1 に記載のエネルギーサービス事業方法。

【請求項 2 3】

前記エネルギーサービス事業者は、エネルギー削減量が予め定めた基準値を下回った場合、基準値を満たすように省エネルギー対策に係る設備の保守又は改善を無償で行なうことを特徴とする請求項 2 1 に記載のエネルギーサービス事業方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、エネルギーサービス事業方法及びシステムに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

地球温暖化や環境保護について世界的な感心が高まっており、それらを改善する取り組みが国際的に進められている。例えば、大口のエネルギー消費者である工場やビルの事業者に対し、省エネルギーの目標値を決め、その目標値を例えば一定の期間内に達成するように、省エネルギー対策を実施することが要請されている。

## 【0003】

このような背景の下に、省エネルギー技術の研究や開発が各方面で進められている。例えば、消費エネルギーを削減するための省エネルギー機器や省エネルギー設備の研究開発、及び省エネルギー対象施設の運転方法や管理方法による省エネルギー対策の研究開発が進められている。本明細書では、これらの省エネルギー機器、省エネルギー設備、省エネルギー運転や管理を含めて、省エネルギー設備又は対策と総称するものとする。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、一般に、事業者は、省エネルギー対策を施すための投資費用を、省エネルギーにより削減できるエネルギー費用によって回収することを要望している。しかも、その投資費用を可能な限り短期間で回収できれば、省エネルギー対策を強力に推進することになるものと考えられる。

## 【0005】

しかし、事業者が種々の設備投資をする際に検討する投資回収の基準は、一般に3年程度が望ましいとされているが、高い省エネルギー目標値を達成しようすると、投資回収に5～6年以上かかることが予想されている。しかも、省エネルギーによるエネルギー費用の削減額が当初の予想よりも低くなると、さらに投資回収年数が長くなることから、高い省エネルギー目標値を達成する対策を採用しにくいという問題がある。

## 【0006】

そこで、本発明は、省エネルギー対策を施し易くすることを課題とする。

## 【0007】



## 【課題を解決するための手段】

本発明は、上記課題を解決するため、次のようなエネルギーサービス事業を創設することにより、省エネルギー対策を導入し易いようにすることを特徴とする。

## 【0008】

第1の運営形態としては、省エネルギー対策に係る投資費用をエネルギーサービス事業者が拠出すること、及びの投資費用を省エネルギー効果、つまりエネルギー費の削減額によって賄うことを特徴とする。具体的には、エネルギーサービス事業者が費用を負担して対象施設に省エネルギー対策を施し、省エネルギー対策後のエネルギー消費量を計測し、その計測値と予めデータベースに格納しておいた省エネルギー対策前のエネルギー消費量とを比較してエネルギー費用の削減額を算出し、該削減額の少なくとも一部を前記エネルギーサービス事業者が受け取ることを特徴とする。これによれば、顧客は、省エネルギー対策に係る設備投資と、その回収を計画する必要がないことから、省エネルギー対策を導入し易くなる。その結果、省エネルギー対策の導入が進み、地球温暖化の抑制や環境保護を促進することができる。

## 【0009】

この場合において、省エネルギー対策前のエネルギー消費量は、エネルギー消費量の変動要因の属性データを付して前記データベースに格納され、省エネルギー対策後のエネルギー消費量を属性データと共に計測し、計測された属性データに対応する省エネルギー対策前のエネルギー消費量と計測値とを比較することが好ましい。ここで、属性データは、気温と湿度と前記対象施設の負荷量の少なくとも1つであることを特徴とする。また、計測された属性データに近似する複数の属性データに対応する複数の過去データを検索し、該複数の過去データから、前記計測された属性データに対応する過去データを推定するための演算を実施し、この演算で算出された過去の推定データと前記計測データとを比較することが好ましい。

## 【0010】

また、エネルギーサービス事業者が受け取る額は、対象施設の稼働時間又は稼働率を基準に定めることが好ましい。そして、エネルギーサービス事業者は、エネルギー削減量が予め定めた基準値を下回った場合、基準値を満たすように省エネルギー対策に係る設備の保守又は改善を無償で行なうことを特徴とする。

## 【0011】

エネルギーサービス事業者が受け取る額は、具体的に、省エネルギー対策費用の単年度の償却費及び租税等の固定費と省エネルギー設備の保守費等の変動費との合計額を $Q$ とし、エネルギー費用の年間削減額を $P$ とし、 $\alpha$ 、 $\beta$ を正の係数（ただし、 $\alpha > \beta$ ）としたとき、前記エネルギーサービス事業者は、

$P \geq \alpha Q$ のときは、エネルギー費用の削減額の $X_1$  %を、

$\beta Q \leq P < \alpha Q$ のときは、エネルギー費用の削減額の $X_2$  %（ただし、 $X_1 < X_2$ ）を、

$P < \beta Q$ のときは、予め定めた額を、

受け取ることを特徴とする。

## 【0012】

ここで、 $X_2$ は、下式

$$X_2 = X_1 + (\alpha - P/Q) (100 - X_1) / (\alpha - \beta)$$

で計算することができる。

## 【0013】

この場合において、前記エネルギーサービス事業者が回収する回収額は、省エネルギー対象設備又は省エネルギー設備の稼動時間又は稼動率を基準にして定めることができる。また、前記エネルギーサービス事業者は、エネルギー費用の削減額を定期的（例えば、3ヶ月ごと）に演算し、これに合わせて回収額を受け取ることができる。

## 【0014】

また、エネルギー削減量が保証値よりも下回った場合、エネルギーサービス事業者は、保証値を満たすように省エネルギー設備の保守を行ない、あるいは省エネルギー設備の改善を行なう。

## 【0015】

また、省エネルギー設備の設置費用を顧客とエネルギーサービス事業者とで分担して、省エネルギー設備を設置してもよい。この場合は、エネルギーサービス事業者は、エネルギー費用の削減額を負担率に応じて配分した額を受け取る。

## 【0016】

第2の運営形態として、エネルギーサービス事業者が省エネルギー対策に係る投資費用を拠出するか否かは別として、省エネルギー対策の計画立案及び実施を行なって省エネルギー効果、つまりエネルギー費の削減額を保証することを特徴とする。具体的には、エネルギーサービス事業者又はその関連機関により省エネルギー対策の計画を立案し、その計画に沿って省エネルギー設備を設置した場合のエネルギー消費の削減量を一定の条件の下に保証し、前記省エネルギー設備の設置後、その省エネルギー設備のエネルギー消費量を計測し、その計測値と予めデータベースに格納しておいた前記省エネルギー設備設置前のエネルギー消費量との差を求め、前記保証した削減量を定期的に確認することを特徴とする。

## 【0017】

これにより、一般の事業者は安心して省エネルギー設備の導入を図ることができる。ここで、一定の条件とは、省エネルギー対策を施した設備（省エネルギー対象設備）の稼働率又は稼働時間、省エネルギー対象設備の操業条件（生産量、バッチ処理回数、等）など、エネルギー消費量の削減効果に大きく影響を及ぼす要因をいう。この一定の条件には幅を持たせることができる。また、天候（気温、湿度）なども省エネルギー効果に大きく影響するが、これらは過去の同一条件時のデータを用いることにより対応できる。同一条件のデータが無いときは、内挿又は外挿により近似したデータを用いる。

## 【0018】

また、エネルギー削減量が保証値よりも下回った場合、エネルギーサービス事業者は、保証値を満たすように省エネルギー設備の保守を行ない、あるいは省エネルギー設備の改善を行なうことが望ましい。この場合、エネルギーサービス事業者は、エネルギー削減量の保証を行なう代償として、また、保守及び改善の充当費用として、保証値を超えたエネルギー削減量に応じて報酬を受け取るように定めることが好ましい。

## 【0019】

このような事業方法は、次のシステムにより実現できる。すなわち、省エネルギー対策前のエネルギー消費量の過去データを格納するデータベースと、省エネルギー対策後のエネルギー消費量を計測する計測手段と、該計測手段により計測された計

測データを通信回線を介して取り込み、該計測データと前記データベースに格納された過去データとを比較して、省エネルギー対策に前後のエネルギー削減量を演算する演算手段とを備えて構成する。

#### 【0020】

この場合、データベースの過去データは、エネルギー消費量の変動要因の属性データと共に格納され、計測手段は、計測データを属性データと共に計測するものとし、演算手段は、属性データが一定の許容範囲内で一致する過去データを検索し、過去データと計測データとを比較する。また、属性データは、気温と湿度と省エネルギー対象施設の負荷量の少なくとも1つであることを特徴とする。

#### 【0021】

さらに、演算手段は、エネルギー削減量に基づいてエネルギー費用の削減額を演算し、その削減額に予め定めた割合を掛けた額の請求書を発行することが好ましい。

#### 【0022】

##### 【実施の形態】

以下、本発明に係るエネルギーサービス事業の運営方法を含むエネルギーサービス事業の実施の形態について説明する。図1に、エネルギーサービス事業方法に係る省エネルギー対策の業務フローの一実施形態を示す。

##### （ステップS11）

省エネルギー対策の業務は、顧客の依頼に応じ、省エネルギー対象設備の現状を調査し、省エネルギーに関する診断から開始する。ここで、省エネルギー対象設備には、例えば、各種の製造設備、ユーティリティー設備（例えば、電力、ガス、熱、空気、水）、一般建物（例えば、オフィスビル、病院、公共施設）等のエネルギー消費を伴うあらゆる設備、施設、機器、装置が含まれる。また、エネルギーには、電力、ガス、熱（冷熱、温熱）、等の他、本発明では水、空気、その他のユーティリティを含めるものとする。

#### 【0023】

省エネルギー対象施設（以下、対象施設と略称する。）の現状調査は、各対象施設の導入時期、稼動時間又は日数等の施設の状況、エネルギー消費量等の調査を行

なう。

(ステップ S 1 2)

次に、省エネルギー対策の計画を立案する。計画の初めに、省エネルギー設備の設置スペース、投資額、契約電力、償却年数、環境への影響、将来の増設計画などの基本条件を設定して、省エネルギー対策の基本計画を立案する。なお、契約電力を設定するのは、契約電力によって電力単価が変動するからである。ここで、省エネルギー対策には、既存設備を省エネルギー型の新規設備への置換、省エネルギー設備の付設、省エネルギーのための保守の提案、省エネルギーのための設備運用や管理の提案、等の対策をいう。

(ステップ S 1 3)

次に、改修計画案について、運転費、設備費、保守費、人件費などを試算するとともに、省エネルギーによるCO<sub>2</sub>削減効果も試算し、改修計画の妥当性を大まかに評価する。つまり、省エネルギー設備導入による各種費用の増加と、省エネルギーによる費用の削減効果とをマクロ的に比較検討するとともに、省エネルギー設備導入の障害の有無などについて、基本的な改修計画の妥当性を評価する。

(ステップ S 1 4)

計画の妥当性が欠ける場合は計画を中止し、妥当性がある場合は、以下の詳細計画に進む。

(ステップ S 1 5)

ここでは、対象設備について、現状のエネルギー消費量の測定を行ない、詳細なエネルギー診断を行なう。この診断は、後述する省エネルギー効果を算定する際の過去データになる。また、各対象設備のエネルギー消費量は、対象設備の生産量などの負荷、稼働時間又は稼働率、天候（気温、湿度）、季節、昼夜、等により変動する。したがって、改修前後の消費エネルギーを比較して省エネルギー効果を算出するには、比較対象である改修前の各対象設備のエネルギー消費量は、対象施設の負荷、気温、湿度などの属性データを付してできるだけ長期間に渡って収集し、改修前の過去データのデータベースを作成する。

(ステップ S 1 6)

ステップ S 1 5 で作成したデータベースに基づいて、具体的な省エネルギー対策

を計画する。省エネルギー対策は、例えば、対象設備の1日の電力消費量や熱エネルギー消費量のパターンを調べ、夜間に対して昼間の電力消費量が非常に少ない場合は、氷蓄熱システム、蓄熱装置、電力貯蔵装置などに夜間電力のエネルギーを貯蔵し、昼間にそれらを放出させて、昼夜電力の平準化を図って電力費用を削減する方式がある。また、複合発電装置（コージェネレータ）のように、油又はガスなどの燃料を燃やして電力と熱とを発生させる省エネルギー設備の導入も検討する。さらに、ポンプやファンの駆動モータをインバータ制御に変更し、それらの負荷の変化に合わせてモータの回転数を制御することにより省エネルギーを図る。その他、種々の省エネルギー対策が考えられている。

## 【 0 0 2 4 】

このようにして、具体的な省エネルギー対策を計画した後、その省エネルギー対策を施した場合のエネルギー消費量の削減効果を試算する。この場合、あわせて環境に及ぼす影響を配慮するとともに、エネルギー設備の管理について省力化と高効率化を図る。

## (ステップ S 1 7)

改修計画の検討の結果、設備改修等にかかる投資費用を回収できる省エネルギー効果が得られるか否かの評価を行なう。この評価の詳細については後述するが、要は省エネルギー対策の投資費用を妥当な年数（例えば、遅くても10年以内）で回収できるか否かを評価基準とする。妥当な年数で回収できる評価が得られた場合、顧客とエネルギーサービス事業者は、その年数を契約年数とし、省エネルギー効果で削減されるエネルギー費用の一部を顧客がエネルギーサービス事業者に支払うことを内容とする契約を検討する。

## 【 0 0 2 5 】

この際に、本実施形態では、図2の概念図に示すような契約形態を採用している。同図に示すように、顧客Ⅰの省エネルギー対象施設に対する省エネルギー対策に係る投資費用、つまり省エネルギー設備の設置費用等を含む改修費用は、エネルギーサービス事業者Ⅱが負担する形態を採用している。エネルギーサービス事業者Ⅱは、必要に応じ、ファイナンス機関Ⅲから投資費用の融資を受ける。そして、エネルギーサービス事業者Ⅱは、省エネルギー効果により削減されるエネルギー費用の削

減額を一定の割合で顧客と分配する契約を結ぶ。分配契約の具体例については後述するが、図3に示す概念図のように、対策前のエネルギー費用に対して対策後のエネルギー費用の削減額を、顧客Iとエネルギーサービス事業者IIとで分配する。このようにして、エネルギーサービス事業者IIは、顧客から支払いを受ける分配金を収入として事業を行なう。つまり、分配金収入を、ファイナンス機関IIIから受けた融資の返済に当てる一方、省エネルギー設備の運用管理（検証、保守、改善）に充当することなどにより事業を運営する。分配金の配分率は、省エネルギー設備の稼働時間又は稼働率を基準にして定めることができる。すなわち、省エネルギーの効果は、特に稼働率に応じて大きく変化することから、稼働率が高い場合はエネルギーサービス事業者IIの分配率を下げるなどの契約を結ぶことが好ましい。この分配の具体例については、後述する。

（ステップS18）

ステップ17における契約条件によって両者が合意した場合、省エネルギー対策の実施及び運営について契約を結ぶ。

（ステップS19）

エネルギーサービス事業者又は関連機関は、契約に基づいて省エネルギー対策の詳細設計を行ない、省エネルギー設備の設置や既設設備の改修等の工事を実施する。

（ステップS20）

エネルギーサービス事業者は、省エネルギー対策の実施後、省エネルギー設備の監視、省エネルギー効果の検証、保守、改善など、省エネルギー対策に対するサービス業務等の運営管理を行なう。つまり、省エネルギー対策後のエネルギー消費量又はエネルギー消費量の算出に必要な電圧、電流、燃料の流量、冷媒等の流体の流量、温度、等を周期的（例えば、15分～1時間ごと）に計測し、計測データとして記録する。このとき、対象施設の負荷、気温、湿度などの属性データを合わせて計測し、エネルギー消費量等の計測データに付して記録する。そして、同一又は略一致する属性データにおける計測データとデータベースに格納しておいた過去データとを比較して、エネルギー削減量を算出する。同一又は略一致するデータがないときは、内挿法又は外挿法により近似する。算出したエネルギー削減量と、契約で定めたエネルギー単価に基づいて、エネルギー費用の削減額を演算する。この削減額に

基づいて定期的（例えば、1ヶ月、3ヶ月～12ヶ月ごと）に分配金を集計し、顧客に対して省エネルギー効果を報告するとともに、分配金の支払いを請求する。

【0026】

逆に、エネルギー削減量が例えば予め定めた基準値あるいは保証値を下回った場合、エネルギーサービス事業者は、基準値を満たすように省エネルギー設備の保守又は改善を無償で行なう。そのために、省エネルギー対策後のエネルギー消費量を計測して記録したデータを適宜監視し、各省エネルギー設備が所期の性能を発揮しているか否か判断し、必要に応じて保守などを施すことにより、エネルギー削減量の保証値又は基準値等を満たすように管理する。

【0027】

以下、図1の業務フローにおける主要部について、詳細に説明する。図4に、図1のステップS12又はS16において検討する省エネルギー対策の具体的な例を示す。同図に示した対象施設は研究施設の例であり、基本的に昼間に対して夜間の消費エネルギーが著しく少ないことに鑑み、次に述べるような省エネルギー対策の検討をする。

a. 電力貯蔵設備1：

料金の安い夜間電力を貯蔵し、昼間の電力消費量のピーク時に放電させて、電力消費量を平準化することにより、電力代を低減する。一般に、契約電力を低減することにより、電力単価が安くなる。

b. 氷蓄熱システム2：

空調設備やその他設備の冷熱源とするものであり、夜間電力を利用して氷を製造しておき、氷の冷熱を昼間の空調に利用することにより、昼間の消費電力を低減して、電力消費量を平準化することにより、電力代を低減することができる。

c. 太陽光発電設備3：

昼間に太陽光により発電し、夜間と昼間の消費電力の平準化を図ることができる。

d. 複合発電システム（コージェネレータ）4：

ガスや油燃料によりエンジンなどの原動機を駆動して発電することにより夜間と昼間の消費電力の平準化を図る一方、原動機の廃熱を空調及び給湯に利用する



。特に、分散型の複合発電システムを用いると、エネルギー効率の向上と、運転音の低減を図ることができる。

e. 冷熱源設備（冷却塔）5：

冷却塔の冷却効率を改善し、冷却水や冷水の入口出口の温度差を大きくすることにより、冷却水や冷水のポンプを小容量化して動力を低減することができる。

f. モーターインバータ制御 6：

空調機のファン、冷水ポンプ等の駆動モータをインバータ制御に変え、空調負荷に応じて回転数を下げて省電力を図ることができる。

g. 受変電設備 7：

変圧器などの受変電機器の損失（無負荷損、負荷損）を低減して、消費電力を低減することができる。

h. 省エネルギー照明器具 8：

蛍光灯を高周波インバータで動作させて省電力を図る。昼間は太陽光を利用するように、採光を工夫する。また、高反射率のフィルムを反射板に貼りつけて照度を改善する。

i. 省エネルギー運用管理 9：

各設備の運転状態やエネルギー消費量を監視し、エネルギーの無駄や、効率が悪い設備があれば改善を検討する。

j. その他の対策：

排水処理設備 10 から排出される処理水を、いわゆる中水として再利用することにより、水資源の有効利用を図る。また、ゴミの減量化を図る。

【 0 0 2 8 】

図 5 ～ 図 7 を用いて、図 1 のステップ 1 7 における計画の評価・契約年数の設定に係る詳細な手順を説明する。

（ステップ S 2 1， S 2 2）

契約年数の初期値として  $n$  を設定し（S 2 1）、省エネルギー効果を評価するための各種費用を計算する（S 2 1）。すなわち、省エネルギー対策の投資費用を契約年数  $n$  で回収するものとして、例えば毎年（単年度）の償却費①と、省エネルギー設備にかかる固定資産税などの租税、保険料及びその他の一般経費②などから

なる固定費を試算する。また、省エネルギー設備の性能を維持するために必要な保守費③などからなる変動費を試算する。一方、省エネルギー対象施設の省エネルギー対策前後のエネルギー費用の削減額  $K = aH$  を試算する。この削減額  $K$  は、省エネルギー対策前後のエネルギー削減量に、エネルギー単価を乗じて求めまるものであり、 $a$  は単位稼動時間当たりのエネルギー費用削減額（削減係数）、 $H$  は対象施設の年間稼動時間である。この削減額  $K$  は、省エネルギー設備の年間稼動時間  $H$  が長いほど増加する。これらの年間経費・発生費用と年間運転時間との関係は、図 6 に示すようになる。

（ステップ S 2 3）

ここで、エネルギーサービス事業者が省エネルギー対策の投資費用を拠出し、その対策のために設置又は改修した設備を保有するものとする、償却費①及び租税等の経費②は、エネルギーサービス事業者の負担になる。また、省エネルギー効果を保証するために施す保守費③も、エネルギーサービス事業者の負担とする。これに基づいて、ステップ 2 3 では、次式により省エネルギー対策により得られるエネルギー削減額（省エネルギー効果） $P$  と、エネルギーサービス事業者の年間総経費  $Q$  を試算する。

【0029】

$$P = \text{エネルギー削減額 } K$$

$$Q = \text{償却費①} + \text{経費②} + \text{保守費③}$$

（ステップ S 2 4）

ここで、省エネルギー効果  $P$  が年間総経費  $Q$  を上回れば、省エネルギー対策による採算がとれることを意味するから、 $P = Q$  が採算分岐点となる。さらに、事業としての利益を得るためには、 $P > Q$  であることが好ましく、かつ投資費用回収に要する契約年数  $n$  が 10 年以下、好ましくは 5～6 年以下になることが要求される。ところで、前述したように、エネルギー削減額  $K$  は年間稼動時間  $H$  に応じて増加するから、契約年数  $n$  は年間稼動時間  $H$  が増えるにつれて短くできる。そこで、 $P = 1.1Q$  となるときの年間稼動時間  $B$  を一応の目安として、契約年数  $n$  の適否を判断する。

（ステップ S 2 5）

ここで、ステップ S 2 3 で求めた P、Q の比が、下記式の範囲を満たしているか否か判断する。

【0030】

$$1.08 < P/Q < 1.15$$

この式を満たしていない場合は、ステップ S 2 6 に進む。

(ステップ S 2 6、S 2 7)

ここで、 $P/Q$  が上記範囲を下回る場合は、契約年数  $n$  を 1 年延ばして (S 2 6)、ステップ 2 7 を介してステップ 2 2 に戻り、上記処理を再度実行する。繰り返し処理により、契約年数  $n$  が 10 年以上になる場合は、検討を停止する (S 2 7)。

(ステップ S 2 8)

繰り返し処理により、ステップ S 2 5 の判断において、 $P/Q$  が上記範囲に入れば、ステップ S 2 8 に進んで、契約年数  $N$  を決定する。

【0031】

ここで、図 7 に示したフローにより、上記ステップ S 2 2、S 2 3 の詳細を説明する。

(ステップ S 3 1)

省エネルギー対策費用を契約年数で償却するものとして、各年度の償却費①を演算する。この場合に必要データとしては、人件費、材料費、加工費、及びそれらの上昇率、等であり、これらのデータはデータベースに格納されている。

(ステップ S 3 2)

ここで、固定資産税などの租税等の経費②の演算を実行する。この場合に必要データとしては、固定資産税、消費税などであり、これらのデータはデータベースに格納されている。

(ステップ S 3 3)

ここで、演算パラメータに時間  $t$  を  $t = 0$  にリセットする。

(ステップ S 3 4)

ここで、保守費③を演算する。すなわち、省エネルギー効果を保証ないし保持するために必要な保守、点検、改修などにかかる費用を演算する。この演算に必要

なデータとしては、人件費、材料費、加工費、それらの上昇率、等であり、これらのデータはデータベースに格納されている。

(ステップ S 3 5)

ここで、対象施設のエネルギー消費量と、省エネルギー設備の運用エネルギー消費量とを演算する。この場合に必要なデータとしては、

- (1) 外気条件 (温度、湿度)
- (2) 負荷 (工場、一般ビル、等) の操業又は稼動条件 (例えば、生産量、バッチ処理回数、等)
- (3) 設備機器の過去の運用データ (例えば、過去数年の運転データから、部分負荷のエネルギー特性曲線を作成したもの、等)
- (4) 設備機器の特性データ (モータ効率曲線、機器性能曲線、冷凍機、ポンプ、ファン、圧縮機などの回転機の種類、原動機の種類、等)
- (5) 操業データ (年間の操業日数、1日の操業時間)

(ステップ S 3 6)

ステップ S 3 5 で求めたエネルギー消費量に基づいて、省エネルギー対策後の省エネルギー効果である削減額を演算する。この場合の削減額は、1ヶ月単位、又は3～12ヶ月単位で演算できるようになっている。この場合に必要なデータは、電気、ガス、油、水などの料金データ、及び消費税などの料金データであり、これらはデータベースに格納されているものとする。

(ステップ S 3 7、3 8)

ここで、ステップ S 3 6 の省エネルギー効果を1年間分積算したか否か判断し、未だであれば、ステップ S 3 8 でも1時間加算して、ステップ 3 4 に戻って繰返す。

(ステップ S 3 9)

ステップ S 3 7 の判断で、1年間分の償却費①、経費②、保守費③、及び省エネルギー対策前後のエネルギー削減額 K に基づいて、年間利益 (省エネルギー効果) P とエネルギーサービス事業者の経費 Q を演算して終了する。

【 0 0 3 2 】

図 8 に、図 1 のステップ S 2 0 の具体的なフロー、すなわち、顧客とエネルギー

サービス事業者が合意に達して契約を結び（S 1 8）、省エネルギー対策の詳細設計及び改修工事が完了して省エネルギー設備等が運用を開始した後の運営管理の内容及び手順を示している。

（ステップ S 4 1）

図 8 のフローは、一定時間（ $\Delta t$ ：例えば、15 分あるいは 1 時間等）ごとに実行するが、顧客への報告書作成、提出を区切りとして、時間カウンタ  $t$  を 0 にリセットして、繰返し実行する。

（ステップ S 4 2）

ここで、各機器の省エネルギー演算を実行する。図 8 の処理を実行する遠隔情報管理サーバは、例えばエネルギーサービス事業者側に設けられている。したがって、各機器の省エネルギー演算に必要な計測データは、省エネルギー対象施設および省エネルギー設備に設置した監視装置を介して計測され、データ収集伝送装置により計測データを収集して遠隔情報管理サーバに転送されるようになっている。

【0 0 3 3】

計測データには、各機器の消費電力、ガス又は油などの燃料量等のエネルギー量その他、エネルギー消費に関係する温度、熱量、流量などの物理量が含まれる。また、各機器には、例えば、モータ、ポンプ、ファン、空気圧縮機、圧縮式冷凍機、吸収式冷凍機、コージェネレータ（複合発電機）等の原動機、等）が含まれる。

【0 0 3 4】

計測データとともに、エネルギー消費量に影響を及ぼす気温、湿度、生産量などの負荷、等に関するデータが属性データとして計測されて収集転送される。このようにして伝送された属性データを含む計測データは、例えば、一旦、遠隔情報管理サーバのワーキングメモリやデータベースに格納される。このデータベースに格納された計測データに基づいて、各機器のエネルギー消費量を演算する。

（ステップ S 4 3）

ステップ S 4 2 で演算した各機器のエネルギー消費量または計測データについて、データベースから対応する機器の過去のエネルギー消費量または過去データを検索し、それらを比較して省エネルギー効果、つまりエネルギー削減量を試算する。

（ステップ S 4 4）

ステップ S 4 3 で演算した省エネルギー効果が、当初計画した効果量に達しているか否かを比較する。省エネルギー効果が計画値に達していないときは、ステップ S 4 5, 4 6 に進み、計画値に達しているときはステップ S 4 7 に進む。

(ステップ S 4 5, 4 6)

省エネルギー効果が計画値に達していないときは、その機器の不具合内容を計測データに基づいて推定し、該当する不具合機器の調査指示を出力して、ステップ 4 7 に戻る。

(ステップ S 4 7)

ここで、全ての機器について省エネルギー効果を演算したか否かを判断し、否定の場合は、ステップ S 4 2 に戻って、各機器の省エネルギー効果を試算する処理を繰り返す。全機器の省エネルギー効果の試算が終了した場合は、ステップ S 4 8 に進む。

(ステップ S 4 8)

ここで、各機器の省エネルギー量、つまり省エネルギー効果を集計し、省エネルギー対策によるエネルギー削減量を算出する。

(ステップ S 4 9)

ここで、エネルギーサービス事業者が顧客と契約したエネルギー削減量の計画値と、ステップ S 4 8 において算出したエネルギー削減量とを比較して評価を行なう。

(ステップ S 5 0, S 5 1, S 5 2)

当初計画値を満足しなければ、ステップ S 5 1 に進み、満足していない理由を検索する。例えば、該当する機器の特性を、当初の計画特性と比較する等により、検討する。一方、満足していれば、ステップ S 5 2 に進み、時間カウンタを  $\Delta t$  進める。

(ステップ S 5 3)

ここで、契約で定めた顧客への報告時期（例えば、1ヶ月、3ヶ月、6ヶ月、1年等）か否かを判断し、報告時期でなければ、演算した結果をデータベースに実績データとして格納し、ステップ S 4 2 に戻って処理を繰り返す。報告時期であれば、ステップ S 5 5 に進む。

(ステップ S 5 5)

まず、省エネルギー効果の試算結果に基づいて、請求書を作成する。請求額は、前述したように、契約で定めた省エネルギー効果に応じた割合の金額を請求する。この金額の決め方の一例を次に説明する。ここでは、省エネルギー対策にかかる費用をエネルギー事業者が負担したものとして説明する。図6で説明したように、省エネルギー対策費用の単年度の償却費①及び租税等②の固定費と省エネルギー設備の保守費等の変動費③との合計額を $Q$ とし、エネルギー費用の年間削減額を $P$  ( $=K$ ) とし、 $\alpha$ 、 $\beta$ を正の係数（ただし、 $\alpha > \beta$ ）としたとき、前記エネルギーサービス事業者は、

$P \geq \alpha Q$ のときは、エネルギー費用の削減額の $X_1$  %を、

$\beta Q \leq P < \alpha Q$ のときは、エネルギー費用の削減額の $X_2$  %（ただし、 $X_1 < X_2$ ）を、

$P < \beta Q$ のときは、予め定めた額を、  
受け取ることを契約で定める。

#### 【0035】

図9（A）に取り分比率の一例を示す。例えば、図のように、 $\alpha = 1.1$ 、 $\beta = 1.03$ に設定した場合を説明する。 $\alpha = 1.1$ は、年間稼働率又は時間が採算分岐点（ $P = Q$ ）に近い場合である。このような点に、年間稼働率の基準値ないし計画値として設定することは、契約年数、言い換えれば費用回収年数が長くなるので、通常は有り得ない。一方、 $\alpha = 1.1$ よりも低い年間稼働率の場合は、エネルギー削減額の絶対値も小さくなる。そこで、エネルギー削減額（年間利益）を配分するに当たって、ある程度の削減額以上を計画値として設定する。例えば、 $P \geq 1.1Q$ の場合、エネルギーサービス事業者の取り分を $X = 95\%$ に決め、その場合の顧客の取り分は $Y = 5\%$ で契約する。ここで、エネルギーサービス事業者の取り分が大きい理由は、省エネルギー対策の費用を全て負担したからであり、本事業方法の特徴の1つである。

#### 【0036】

さらに、計画値よりも年間稼働時間が小さくなる場合は、通常、顧客側の事情によることが多いため、エネルギーサービス事業者の取り分割合を増やすことが、投資回収を図る上で好ましい。また、年間稼働時間が少なくなると、計測データ

のバラツキなどの影響が大きくなることから、 $\beta = 1.03$ を規定し、これよりも小さくなった場合は、エネルギーサービス事業者の取り分比率を100%にしている。したがって、 $1.03Q \leq P < 1.1Q$ の範囲のときは、エネルギーサービス事業者の取り分 $X_2$ %を、例えば下式に示すように、95%から徐々に100%に増やす。

【0037】

$$\begin{aligned} X_2 &= X_1 + (\alpha - P/Q) (100 - X_1) / (\alpha - \beta) \\ &= 95 + (1.1 - P/Q) (100 - 95) / (1.1 - 1.03) \end{aligned}$$

また、 $P < 1.03Q$ の場合は、エネルギーサービス事業者は投資回収の必要から、最低限の保証として、一定額の支払いを受け取る。この額は、図6の償却費①、経費②、保守費③の合計額相当が望ましいが、契約の合意次第である。

【0038】

また、図9(B)に、他の配分例を示す。図示例は、契約による保証値あるいは予想値に対して、省エネルギー効果が上回った場合はボーナスの意味で、エネルギーサービス事業者の取り分比率を予想値のときの取り分比率 $X$ に対して、 $X_3$ に増やし、逆に下回った場合はペナルティの意味で $X_4$ に下げる例である。なお、エネルギーサービス事業者は、取り分比率 $X$ に基づいて、ファイナンス機関への返済額を $Z$ に決めていた場合、取り分比率 $X_3$ になったときは、取り分が増えた分 $Z_3$ を仮想積み立てしておき、逆に取り分比率 $X_4$ になったときは、取り分が減った分 $Z_4$ を仮想借り入れするように運用する。

(ステップS56)

ここで、省エネルギーの実績報告書を作成して請求書とともに顧客へ提出し、ステップS41に戻って、処理を繰り返す。

【0039】

図10に、上述したエネルギーサービス事業法に係る運用管理システムの実施形態を示す。図示のように、顧客の省エネルギー対象施設であるビル又は工場に設置された運用管理システムは、監視制御LAN22と、この監視制御LAN22に接続された監視装置23及びデータ収集伝送装置24とを有している。また、監視制御LAN22には、それぞれリモートステーション25を介して複数の省エネルギー設備26の計測器が接続されている。監視装置23は、演算装置(CPU



）、記憶装置（HDD）、表示装置などを備えて構成されている。また、データ収集伝送装置24は、演算装置（CPU）、記憶装置（HDD）などを備えて構成されている。

#### 【0040】

このように構成される顧客側の運用管理システムにおいて、監視装置23は、監視制御LAN22を介して各省エネルギー設備26から出力される各機器の消費電力、ガス又は油などの燃料量等のエネルギー量の他、エネルギー消費に関する温度、熱量、流量などの計測データを取込み、記憶装置に格納するようになっている。また、計測データとともに、エネルギー消費量に影響を及ぼす気温、湿度、生産量などの負荷、等のデータが属性データとして取込まれる。監視装置23の表示装置には、運転状況の表示、機器保守情報、省エネルギー効果の表示、運転コスト（電気、ガス、油など）、機器性能故障、劣化などの表示、変動要因（電気、ガス）によるコスト評価などが表示可能になっている。

#### 【0041】

一方、エネルギーサービス事業者側の運用管理システム31は、遠隔情報管理サーバ32と、この遠隔情報管理サーバ32が接続された社内LAN33と、この社内LAN33に接続されたプリンタ34などを備えて構成されている。そして、遠隔情報管理サーバ32は、通信伝送回線35を介して顧客側のデータ収集伝送装置24に通信可能に接続されている。通信伝送回線35としては、公衆回線又はメールを媒体とすることができる。遠隔情報管理サーバ32は、演算装置（CPU）、記憶装置（HDD）、表示装置などを有して構成されている。表示装置には、顧客側の監視装置23と同一内容の表示ができるようになっている。遠隔情報管理サーバ32は、前述したエネルギーサービス事業に係る各種の業務処理を行なうようになっている。例えば、運転状態によるメリット（省エネルギー効果）の演算、契約に基づく運転メリットの配分、運転メリットに基づく請求書の作成、変動要因発生時の運転メリット試算条件変更、等である。請求書は、運転状況データを添付して、郵送などにより顧客に送付される。

#### 【0042】

このように構成されることから、監視装置23により収集され記憶装置に格納

された計測データ及び気温や湿度などの属性データは、データ収集伝送装置 2 4 により予め定められた必要なデータのみが読み出され、通信伝送回線 3 5 を介して遠隔情報管理サーバ 3 2 の記憶装置を構成するデータベース又はワーキングメモリに転送格納される。この計測データの転送は、周期的（例えば、1 5 分ごと）に行なわれる。そして、遠隔情報管理サーバ 3 2 は、前述した運営管理処理手順に従って、業務を実行するようになっている。

## 【 0 0 4 3 】

次に、図 1 1 ～図 1 4 を参照して、省エネルギー設備の具体的な実施形態について説明する。図 1 1 は、コージェネレータ装置の一実施形態の系統構成図である。図示のように、ガスタービンなどの原動機 4 1 により発電機 4 2 を駆動して負荷 4 3 に電力を供給する。原動機 4 1 には排熱回収装置 4 4 を通して冷却水がポンプ 4 5 により循環され、これによって原動機 4 1 に熱が回収されるようになっている。排熱回収装置 4 4 により回収される熱はポンプ 4 6 により循環される熱媒によって負荷 4 7 に供給されるようになっている。また、原動機 1 から排出される排ガスは排熱回収ボイラ 4 8 に導かれ、ここにおいてポンプ 4 9 から供給される給水により蒸気を発生し、負荷 5 0 に供給するようになっている。そして、エネルギーの状態を監視するために、各部に流量計 F、入口温度計 T1、出口温度計 T2、電力計 E、温度差計  $\Delta T$  などの計測器が配設されている。

## 【 0 0 4 4 】

このように構成されるコージェネレータ装置の効率監視について説明する。まず入力エネルギーは、原動機 1 に供給される燃料の発熱量  $H V$  ( $\text{kcal/l}$  又は  $\text{kcal/m}^3$ ) と計測された流量  $F f$  ( $\text{l/h}$  又は  $\text{m}^3/\text{h}$ ) の積になる。一方出力エネルギーは、発電出力と熱出力であり、発電出力計測値  $E$  ( $\text{k w H/h}$ ) に熱量換算係数  $8 6 0$  ( $\text{kcal}$ ) を乗じて求める。熱出力は、排熱回収装置 4 4 と排熱回収ボイラ 4 8 の入口出口温度差 ( $T 2 - T 1$ ) に、流量  $F$  と流体の比熱  $C$  ( $\text{kcal/kg}^\circ\text{C}$ ) を乗じて求める。そして、発電効率  $\eta E$  と、熱回収効率  $\eta H$  を次式により求める。但し、 $i$  は、1, 2 であり、排熱回収装置 4 4 と排熱回収ボイラ 4 8 に対応する。

## 【 0 0 4 5 】

$$\eta_E = E \times 860 / HV \cdot F_f$$

$$\eta_H = \Sigma (F_i \times (T_2 - T_1) \times C_i) / HV \cdot F_f$$

このようにして求めた発電効率  $\eta_E$  と、熱回収効率  $\eta_H$  について、図 12 に示した発電出力と効率との特性と定期的に比較して、適正か否か判断する。図 11 の特性曲線は、予め測定等により得ておき、データベースに格納しておく。そして、定期的に現在値と比較をして、当初の計画値の省エネルギー効果が確保できているか否かを確認する。計画値以上の省エネルギー効果が出ていれば利益に繋がる。計画値以下であれば、機器を点検し、不具合項目があれば、保守又は補修等により機能の回復を図る。

#### 【0046】

図 13 は、インバータ駆動による冷凍機設備の系統図である。冷凍機設備は、圧縮機 51 により圧縮された冷媒を凝縮機 52 により凝縮させ、凝縮された冷媒を膨張弁 53 を介して蒸発器 54 に送り、ここで冷熱を放出した冷媒を再び圧縮機 51 に戻す冷媒サイクルを備えている。そして、凝縮器 52 を冷却する冷却水は、ポンプ 55 を介して冷却塔 56 に循環されるようになっている。また、蒸発器 54 には、ポンプ 57 により冷熱負荷との間に冷媒が循環されるようになっている。一方、圧縮機 51 を駆動するモータ 58 はインバータ装置 59 によって可変速駆動されるようになっている。また、各部のエネルギーを計測するために、電流計 A1、A2、電圧計 V1、V2、温度計 T1、T2、T3、T4、流量計 F が配設されている。

#### 【0047】

このように構成されるインバータ駆動による冷凍機設備の入力エネルギー（電気入力）と出力エネルギー（冷凍機出力）の関係特性は、図 14 のようになっている。同図は、モータ駆動にインバータを用いたものと、インバータ無しのものとの記載され、これらのデータは、予め測定してデータベースなどの格納しておく。入力エネルギーには、インバータ入力エネルギー  $E_1$  と、モータ入力エネルギー  $E_2$  があり、それぞれ次式で表わせる。

#### 【0048】

$$E_1 = A_1 \times V_1$$

$$E 2 = A 2 \times V 2$$

一方、冷凍機出力エネルギーHは、蒸発器54の2次側流体の流量F、入口出口の温度差（ $T 2 - T 1$ ）、及び比熱により次式で表わせる。

【0049】

$$H = F \times (T 2 - T 1) \times C$$

このようにして定期的に求めた現在値と図14の特性とを比較して、当初の計画値の省エネルギー効果が確保できているか否かを確認する。計画値以上の省エネルギー効果が出ていれば利益に繋がる。計画値以下であれば、機器を点検し、不具合項目があれば、保守又は補修等により機能の回復を図る。また、図14から明らかのように、インバータ駆動を採用することにより、インバータ無しのものに比べて、冷却水温度32℃の例によれば、斜線部で示した部分のエネルギーが削減されている。

【0050】

同様に、他の省エネルギー設備や機器の計測データに基づいて、各設備や機器の状態を監視し、計画値以下であれば、機器を点検し、不具合項目があれば、保守又は補修等により機能の回復を図る。

【0051】

本発明は、上記の契約形態に限らず、他の形態を採用することができる。例えば、上記例ではエネルギーサービス事業者が省エネルギー対策費用を全部負担した場合について説明したが、顧客と一定の割合で分担してもよい。また、顧客が全部負担するようにしてもよい。これらの場合は、当然に、エネルギーサービス事業の取り分比率を適宜調整する。

【0052】

また、他の形態として、省エネルギー対策の計画に基づいて省エネルギー効果を保証し、その保証に代償として顧客から一定の金銭の支払いを受ける契約を結ぶ形態を採用することができる。つまり、エネルギーサービス事業者又はその関連機関により省エネルギー対策を立案し、その対策に沿って省エネルギー設備等を設置した場合のエネルギー削減量を一定の条件の下に保証し、その省エネルギー対策後のエネルギー消費量を計測し、その計測値と予めデータベースに格納しておいた省エネルギー

ギ対策前のエネルギー消費量との差を求め、保証削減量を定期的に確認する。そして、保証値を満たしている場合は、成功報酬としてエネルギー費用削減額に応じて、一定額又は一定率の報酬を受け取るようにすることができる。これにより、顧客が投資費用を拠出する場合、安心して省エネルギー設備の導入を図ることができる。

#### 【0053】

ここで、保証の一定の条件とは、省エネルギー対策を施した設備（省エネルギー対象設備）の稼働率又は稼働時間、省エネルギー対象設備の操業条件（生産量、バッチ処理回数、等）など、エネルギー消費量の削減効果に大きく影響を及ぼす要因について定める。この、一定の条件には幅を持たせることができる。また、天候（気温、湿度）なども省エネルギー効果に大きく影響するが、これらは過去の同一条件時のデータを用いることにより対応できる。

#### 【0054】

また、エネルギー削減量が保証値よりも下回った場合、エネルギーサービス事業者は、保証値を満たすように省エネルギー設備の保守を行ない、あるいは省エネルギー設備の改善を行なう。この場合、エネルギーサービス事業者は、保守及び改善の充当費用として、保証値を超えたエネルギー削減量に応じて報酬を受け取るように定める。

#### 【0055】

##### 【発明の効果】

以上述べたように、本発明によれば、省エネルギー対策を施し易くすることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明に係るエネルギーサービス事業方法の一実施形態の省エネルギー対策の業務フローを示す図である。

##### 【図2】

本発明のエネルギーサービス事業方法に係る契約形態の概念図を示す図である。

##### 【図3】

本発明のエネルギーサービス事業方法における省エネルギー効果により利益配分の概念を説明する図である。

【図 4】

省エネルギー対象施設及び省エネルギー設備例を説明する一例の説明図である。

【図 5】

図 1 のフローの計画の評価・契約年数の設定に係る詳細な手順を示すフローである。

【図 6】

省エネルギー設備の年間稼働時間と年間経費・発生費用との関係を説明する線図である。

【図 7】

図 1 のフローの年間利益とエネルギーサービス事業者の経費の演算手順を示すフローである。

【図 8】

図 1 のフローにおける省エネルギー設備運営管理の内容及び手順を示すフローである。

【図 9】

省エネルギー効果の取合い比率の決め方の 2 つの例 (A) , (B) を説明する図である。

【図 1 0】

エネルギーサービス事業法に係る運用管理システムの実施形態を示す構成図である。

【図 1 1】

コージェネレータ装置の一実施形態の系統構成図である。

【図 1 2】

コージェネレータの発電出力と効率との特性を示す図である。

【図 1 3】

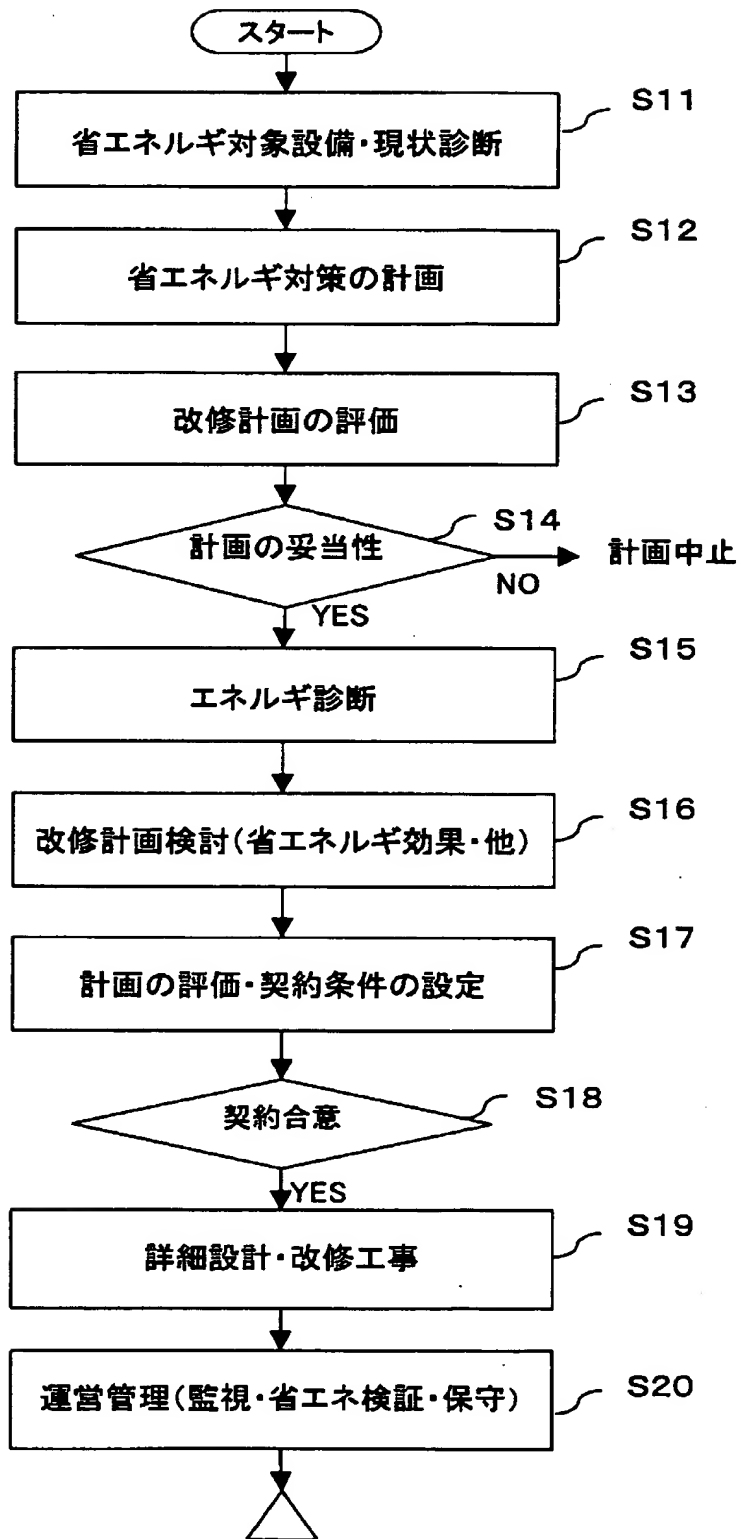
インバータ駆動による冷凍機設備の系統図である。

【図 1 4】

インバータ駆動とインバータ無しの冷凍機設備の入力エネルギー（電気入力）と  
出力エネルギー（冷凍機出力）の関係特性を示す線図である。

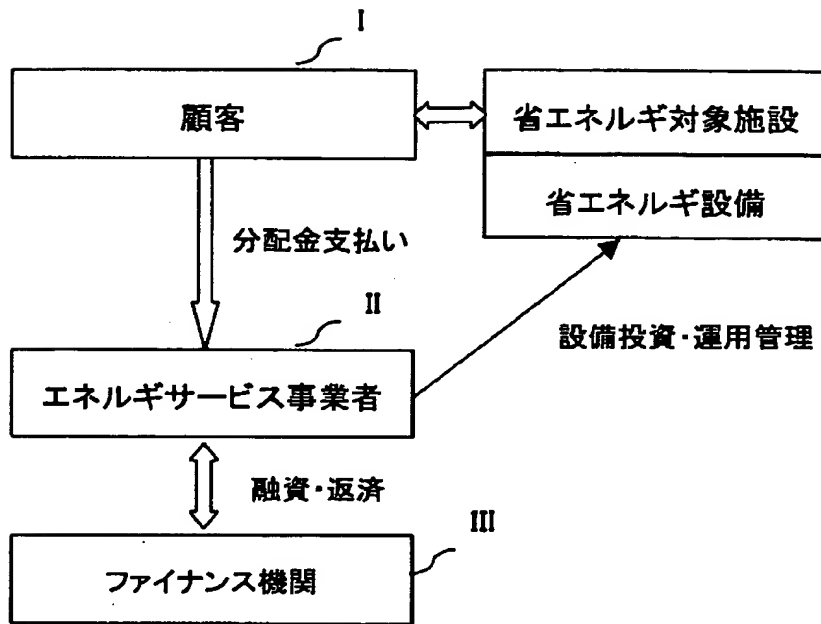
【書類名】 図面

【図 1】

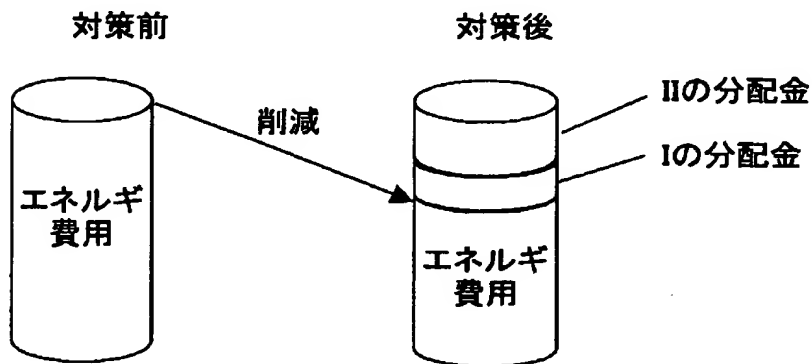




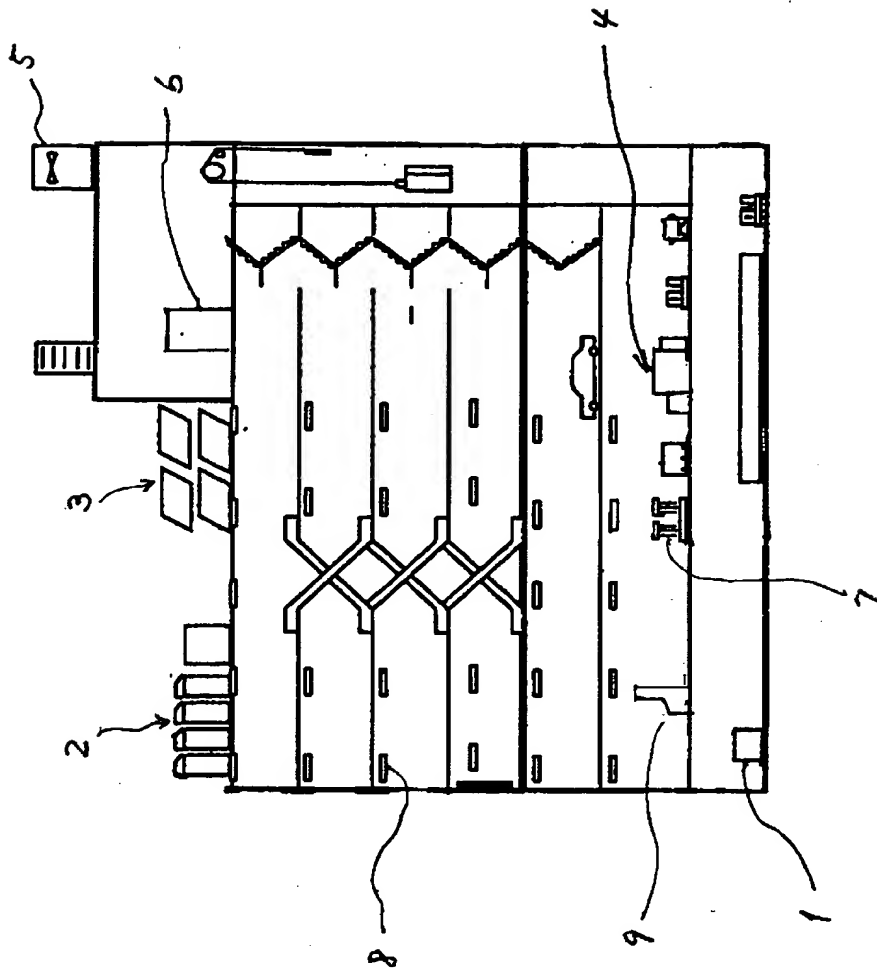
【図 2】



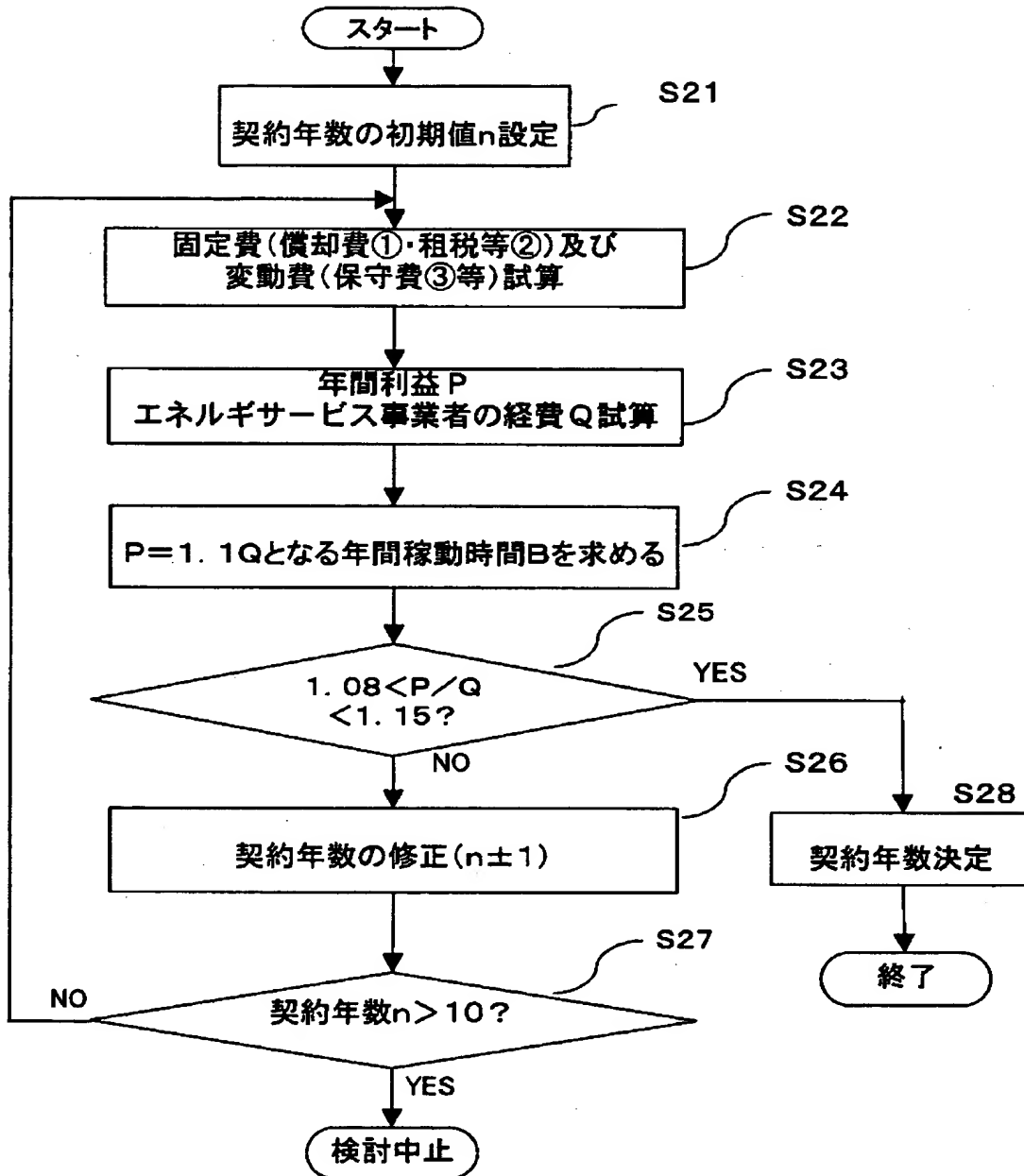
【図 3】



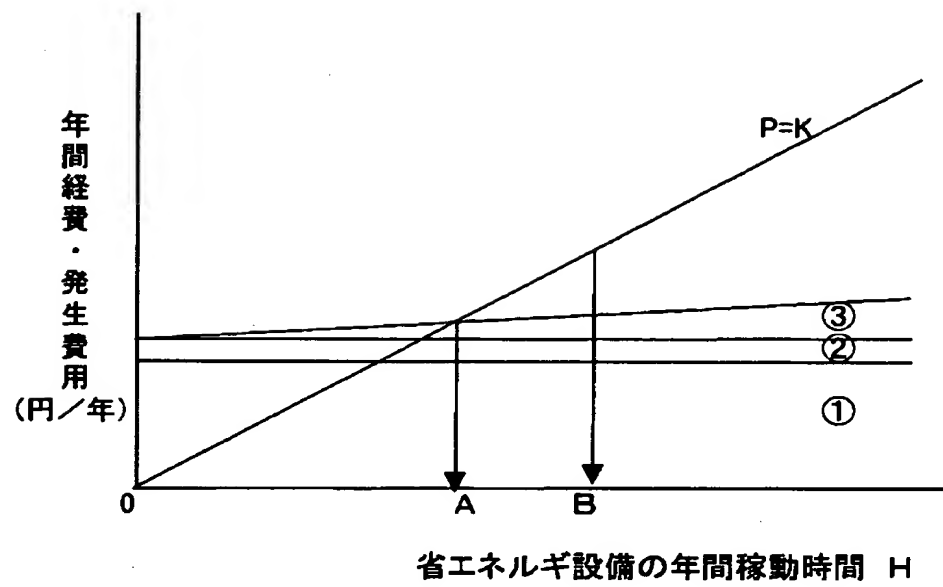
【図4】



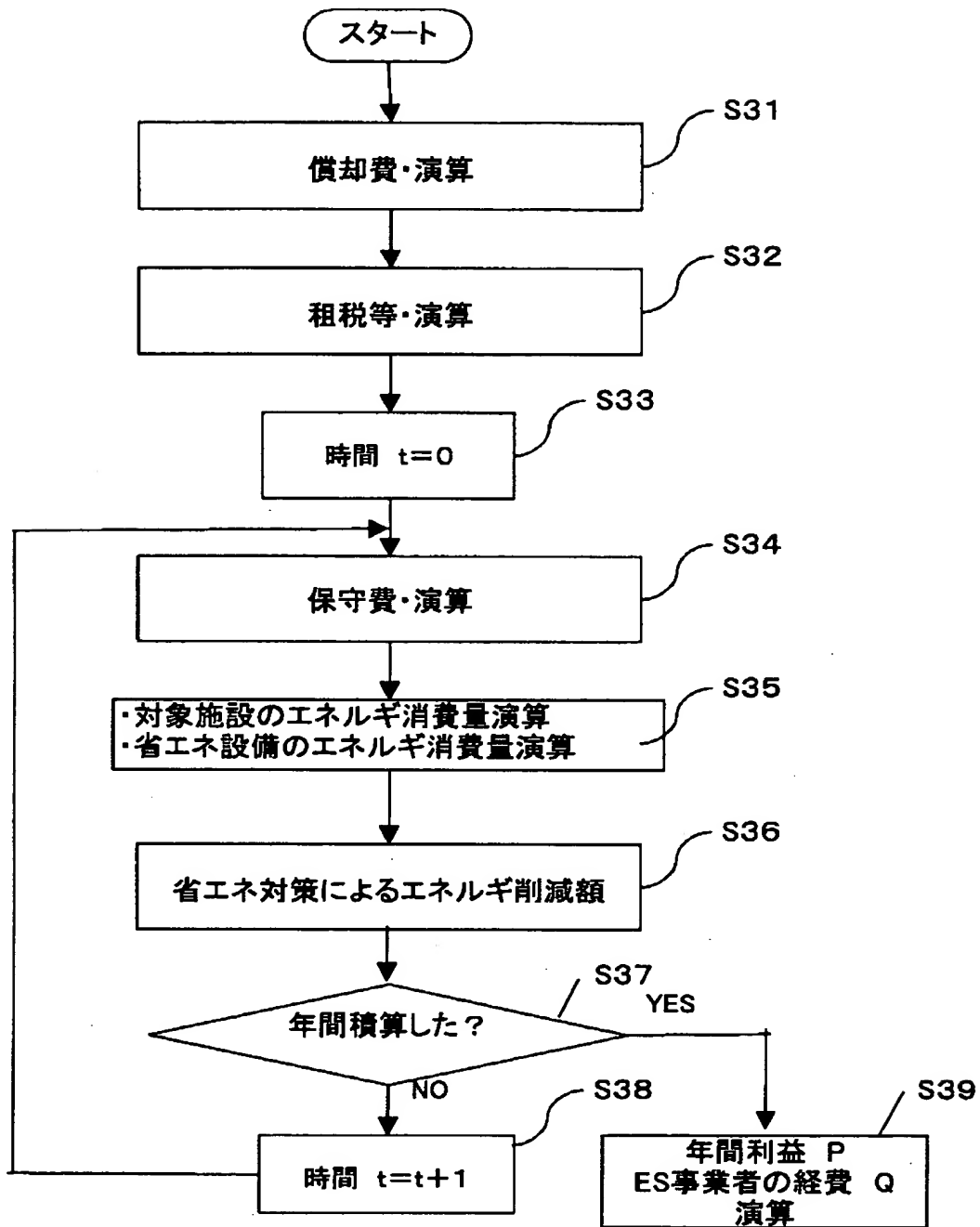
【図 5】



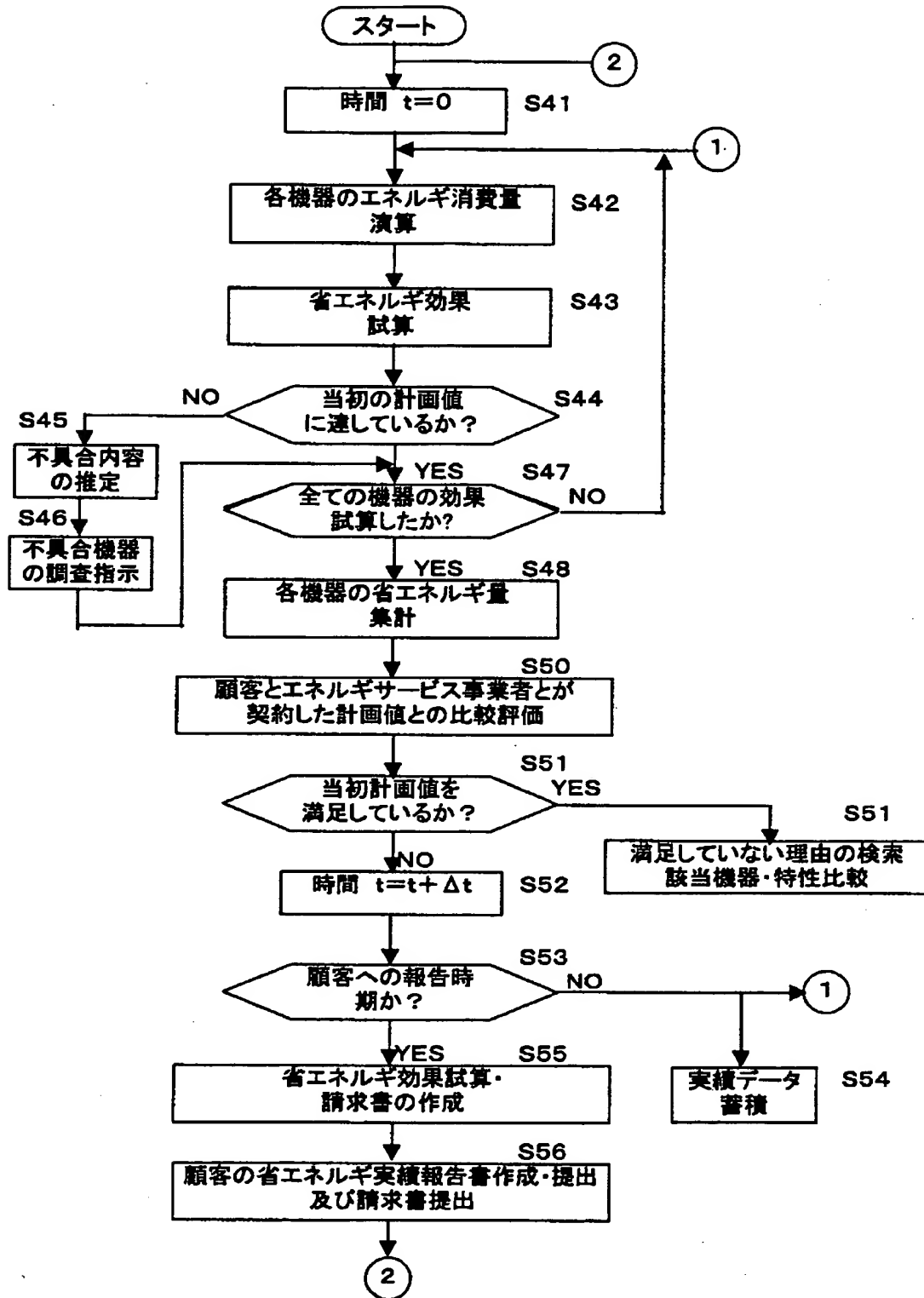
【図 6】



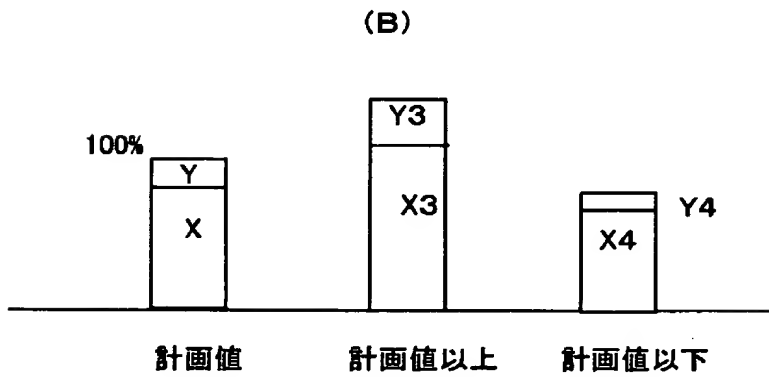
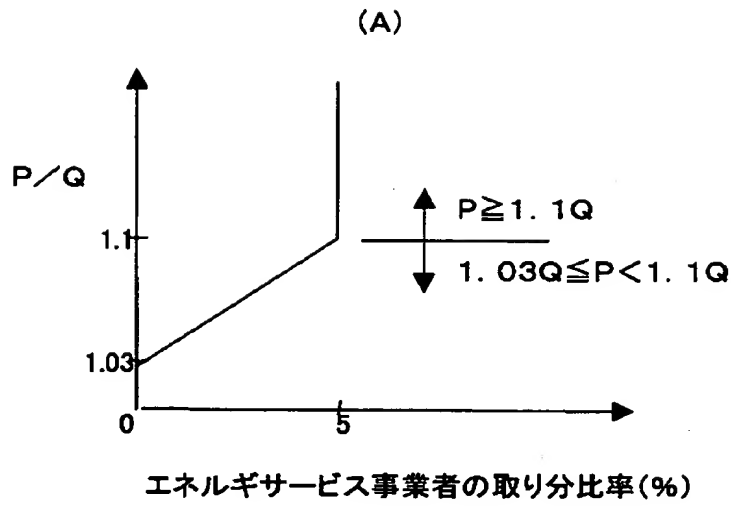
【図 7】



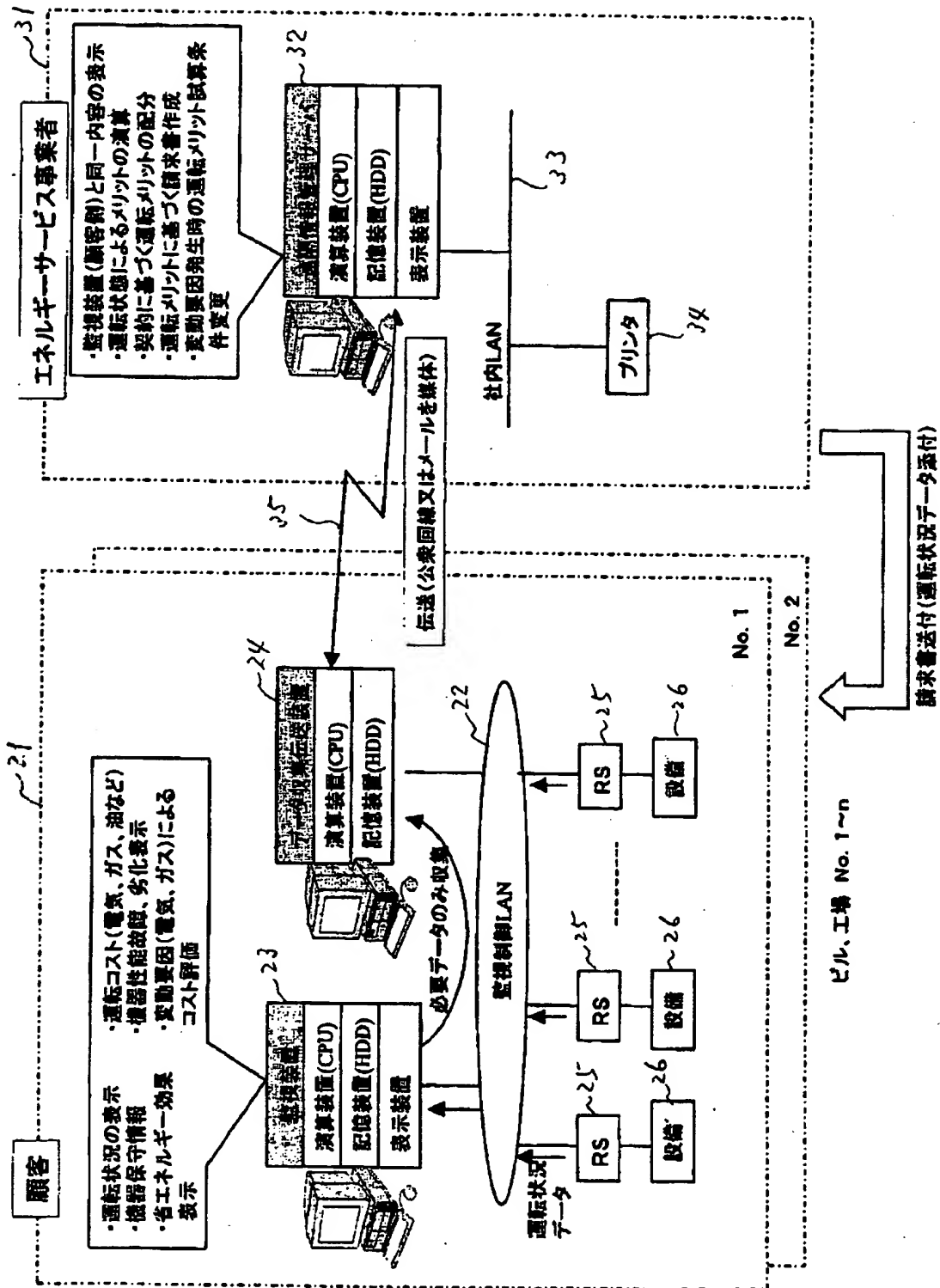
【図 8】



【図 9】

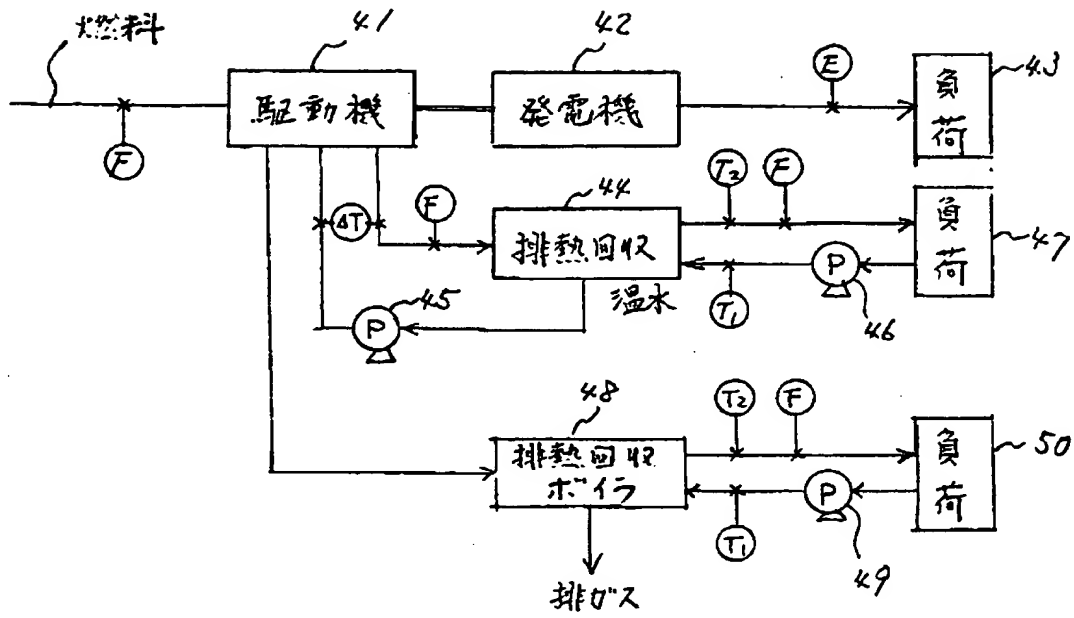


【図 10】

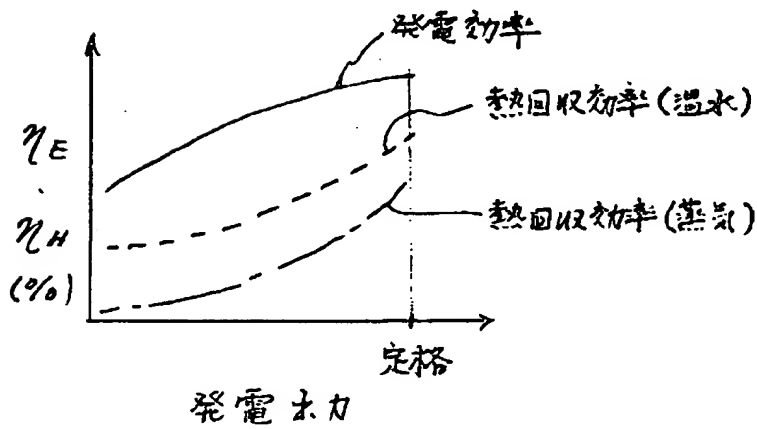




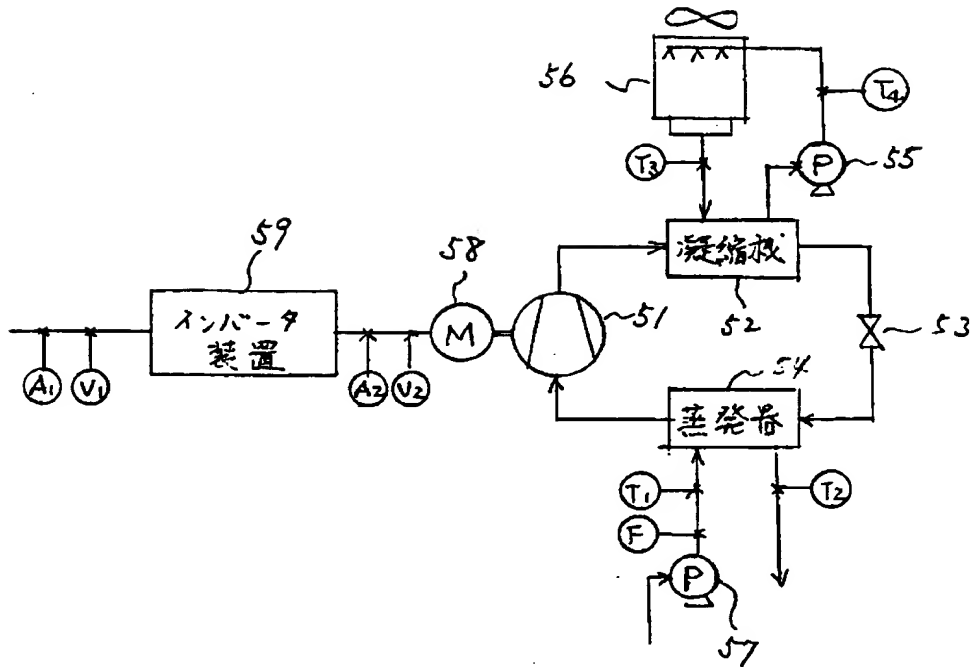
【図 1 1】



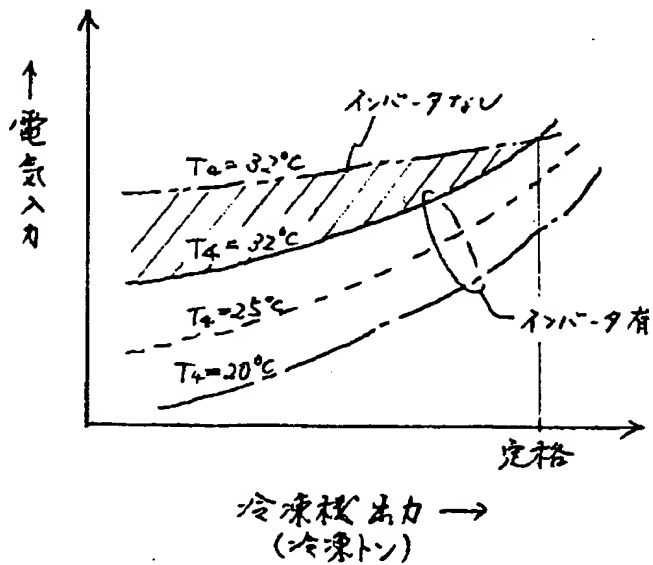
【図 1 2】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 省エネルギー対策を施し易くする。

【解決手段】 エネルギーサービス事業者が費用を負担して対象施設に省エネルギー対策を施し、省エネルギー対策後のエネルギー消費量を計測し、その計測値と予めデータベースに格納しておいた省エネルギー対策前のエネルギー消費量とを比較してエネルギー費用の削減額を算出し、該削減額の少なくとも一部を前記エネルギーサービス事業者が受け取ることにより、顧客は、省エネルギー対策に係る設備投資と、その回収を計画する必要があることから、省エネルギー対策を導入し易くなる。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所